دوشنبه 03 دی 1403 - 07:19

درهم‌تنیدگی کوانتومی زنده در کابل‌های اینترنت به دست آمد

دانشمندان به درهم‌تنیدگی کوانتومی زنده در یک کابل فیبر نوری ۱۸ مایلی دست یافتند.

دانشمندان به درهم تنیدگی کوانتومی زنده در یک کابل فیبر نوری ۱۸ مایلی دست یافتند.

به گزارش ایسنا، محققان دانشگاه نورث وسترن در ایالات متحده با استفاده از کابل های فیبر نوری که ترافیک اینترنت را حمل می کردند، درهم تنیدگی کوانتومی را با موفقیت نشان دادند.

در بیانیه مطبوعاتی آنها آمده است که این شاهکار، امکان استفاده از زیرساخت های جهانی موجود را برای کاربردهای سنجش و رایانش کوانتومی فراهم می کند.

به نقل از آی ای، محاسبات یا رایانش کوانتومی به لطف توانایی خود در انجام محاسبات بسیار پیچیده در عرض چند ساعت که توسط سریع ترین ابررایانه ها هم چندین دهه طول می کشد، می تواند جهان ما را به طور اساسی تغییر دهد.

این فناوری می تواند سرعت تحقیقات دارویی، مدل سازی مالی و بهینه سازی سیستم ها را تسریع کند و حتی در مبارزه با تغییرات آب و هوایی به ما کمک کند.

با این حال، رایانش کوانتومی به تنهایی کافی نخواهد بود. مقیاس کاربردهای سنجش و محاسبات کوانتومی تنها در صورتی می تواند افزایش یابد که بتوان داده های کوانتومی را به نقاط مختلف جهان منتقل کرد، درست مانند کاری که امروزه اینترنت برای داده های باینری انجام می دهد.

تله پورت کوانتومی چیست؟

تله پورت یا دورنوردی کوانتومی از درهم تنیدگی کوانتومی استفاده می کند، جایی که دو ذره به هم مرتبط هستند و می توانند اطلاعات را در فواصل زیاد بدون نیاز به طی کردن آن فاصله برای تاثیرگذاری بر هم ارائه دهند.

دورنوردی کوانتومی(Quantum teleportation) فرآیند جابجایی یک کیوبیت(واحد پایه اطلاعات کوانتومی) از یک محل به محل دیگر، بدون پیمایش فاصله است.

در حالی که در ارتباطات نوری، همه سیگنال ها با استفاده از میلیون ها ذره به نور تبدیل می شوند. اطلاعات کوانتومی فقط شامل فوتون های منفرد است. این می تواند ارتباطات را به دلیل ماهیت غیرقابل رهگیری حالت های کوانتومی، فوری و ایمن کند.

پرم کومار(Prem Kumar) استاد مهندسی برق و کامپیوتر در دانشگاه نورث وسترن می گوید: دورنوردی کوانتومی این توانایی را دارد که اتصال کوانتومی را بین گره های جغرافیایی دوردست فراهم کند. اما بسیاری مدت ها تصور می کردند که هیچ کس زیرساخت های تخصصی برای ارسال ذرات نور ایجاد نخواهد کرد.

آزمایشگاه کومار نشان داده است که این امر غیرضروری است، زیرا می توان داده های کوانتومی را با استفاده از کابل های فیبر نوری در حین حمل داده های اینترنتی از راه دور منتقل کرد.

درهم تنیدگی کوانتومی روی کابل فیبر نوری

تیم کومار می دانست که انتقال داده های کوانتومی از طریق کابل فیبر نوری شبیه به رانندگی با دوچرخه در بزرگراهی پر از کامیون های تندرو است. بنابراین آنها باید راهی می یافتند تا فوتون های خود را از این ترافیک شلوغ دور نگه دارند.

این تیم در کار قبلی خود مکانیسم پراکندگی را مورد مطالعه قرار داد که هنگام حرکت ارتباطات سنتی قوی و تک فوتون ها در کابل فیبر نوری، نویز ایجاد می کند.

جردن توماس(Jordan Thomas) دانشجوی دکترا و عضو آزمایشگاه کومار می گوید: ما دریافتیم که طول موج های خاص در باند O می تواند نویز را بسیار بسیار کمتر از سیگنال های کوانتومی سطح تک فوتون ما کاهش دهد. این به ما امکان داد در کنار ارتباطات سنتی با قدرت بسیار بالا به انتقال از راه دور دست پیدا کنیم که می تواند نرخ داده های ترابیت در ثانیه را بدون ایجاد اختلال در سیستم انتقال دهند.

محققان فوتون های خود را در جایی قرار دادند که پراکندگی به حداقل برسد و ارتباطات کوانتومی بدون تداخل انجام شود. این تیم برای آزمایش کار خود یک کابل فیبر نوری به طول ۱۸ مایل (۳۰ کیلومتر) با فوتون هایی در هر انتها راه اندازی کرد.

محققان پس از ارسال اطلاعات کوانتومی در کنار ترافیک معمولی اینترنت از طریق کابل، اطلاعات کوانتومی را با استفاده از یک پروتکل انتقال از راه دور اندازه گیری کردند و دریافتند که با موفقیت در حال انتقال است.

کومار و تیمش برای کار آینده خود می خواهند این آزمایش را در فاصله طولانی تری با استفاده از یک شبکه اینترنتی واقعی و نه یک زیرساخت آزمایشگاهی نشان دهند. علاوه بر این، این تیم همچنین می خواهد مبادله درهم تنیدگی را نشان دهد.

توماس توضیح داد که مبادله درهم تنیدگی گام بعدی و فراتر از دورنوردی کوانتومی است که شامل انتقال دو کیوبیت درهم تنیده یا «تبادل درهم تنیدگی» بین ذراتی است که هرگز برهم کنش نداشته اند.

وی در پایان گفت: این برنامه کاربردی دیگری است که برای دستیابی به عملیاتی مانند رایانش کوانتومی توزیع شده، سنجش

کوانتومی و تکرارکننده های کوانتومی مورد نیاز است.
یافته های این پژوهش در مجله Optica منتشر شده است.